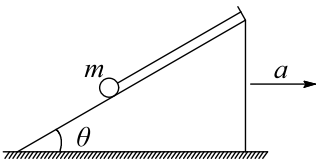
2013 年安徽理综

1. 如图所示，细线的一端系一质量为 m 的小球，另一端固定在倾角为 θ 的光滑斜面体顶端，细线与斜面平行。在斜面体以加速度 a 水平向右做匀加速直线运动的过程中，小球始终静止在斜面上，小球受到细线的拉力 F_T 和斜面的支持力 F_N 分别为（重力加速度为 g）(　)



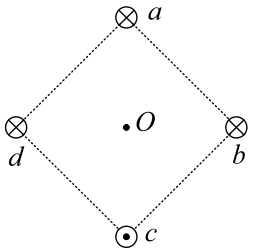
A. $F_T=m(g\sin\theta+a\cos\theta)$，$F_N=m(g\cos\theta-a\sin\theta)$

B. $F_T=m(g\cos\theta+a\sin\theta)$，$F_N=m(g\sin\theta-a\cos\theta)$

C. $F_T=m(a\cos\theta-g\sin\theta)$，$F_N=m(g\cos\theta+a\sin\theta)$

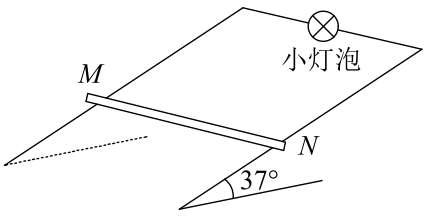
D. $F_T=m(a\sin\theta-g\cos\theta)$，$F_N=m(g\sin\theta+a\cos\theta)$

2. 图中 a、b、c、d 为四根与纸面垂直的长直导线，其横截面积位于正方形的四个顶点上，导线中通有大小相等的电流，方向如图所示。一带正电的粒子从正方形中心 O 点沿垂直于纸面的方向向外运动，它所受洛伦兹力的方向是 (　)



A. 向上　　B. 向下　　C. 向左　　D. 向右

3. 如图所示，足够长平行金属导轨倾斜放置，倾角为 37°，宽度为 0.5 m，电阻忽略不计，其上端接一小灯泡，电阻为 1 Ω。一导体棒 MN 垂直于导轨放置，质量为 0.2 kg，接入电路的电阻为 1 Ω，两端与导轨接触良好，与导轨间的动摩擦因数为 0.5。在导轨间存在着垂直于导轨平面的匀强磁场，磁感应强度为 0.8 T。将导体棒 MN 由静止释放，运动一段时间后，小灯泡稳定发光，此后导体棒 MN 的运动速度及小灯泡消耗的电功率分别为（重力加速度 g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$，$\sin 37^\circ=0.6$）(　)



A. 2.5 m/s，1 W　　B. 5 m/s，1 W　　C. 7.5 m/s，9 W　　D. 15 m/s，9 W

4. 质量为 m 的人造地球卫星与地心的距离为 r 时，引力势能可表示为 $E_p=-\frac{GMm}{r}$，其中 G 为引力常量，M 为地球质量。该卫星原来在半径为 R_1 的轨道上绕地球做匀速圆周运动，由于受到极稀薄空气的摩擦作用，飞行一段时间后其圆周运动的半径变为 R_2，此过程中因摩擦而产生的热量为（　）

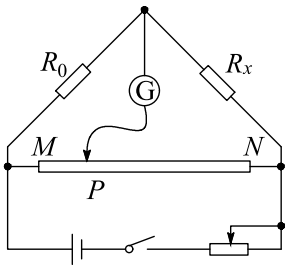
A. $GMm(\frac{1}{R_2}-\frac{1}{R_1})$　B. $GMm(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2})$　C. $\frac{GMm}{2}(\frac{1}{R_2}-\frac{1}{R_1})$　D. $\frac{GMm}{2}(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2})$

5. 由消防水龙带的喷嘴喷出水的流量是 $0.28\,\mathrm{m^3/min}$，水离开喷口时的速度大小为 $16\sqrt{3}\,\mathrm{m/s}$，方向与水平面夹角为 $60°$，在最高处正好到达着火位置，忽略空气阻力，则空中水柱的高度和水量分别是（重力加速度 g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$）（　）

A. $28.8\,\mathrm{m}$，$1.12\times10^{-2}\,\mathrm{m^3}$　B. $28.8\,\mathrm{m}$，$0.672\,\mathrm{m^3}$

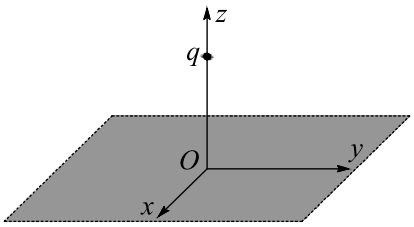
C. $38.4\,\mathrm{m}$，$1.29\times10^{-2}\,\mathrm{m^3}$　D. $38.4\,\mathrm{m}$，$0.776\,\mathrm{m^3}$

6. 用图示的电路可以测量电阻的阻值。图中 R_x 是待测电阻，R_0 是定值电阻，G 是灵敏度很高的电流表，MN 是一段均匀的电阻丝。闭合开关，改变滑动头 P 的位置，当通过电流表 G 的电流为零时，测得 $MP=l_1$，$PN=l_2$，则 R_x 的阻值为（　）



A. $\frac{l_1}{l_2}R_0$　B. $\frac{l_1}{l_1+l_2}R_0$　C. $\frac{l_2}{l_1}R_0$　D. $\frac{l_2}{l_1+l_2}R_0$

7. 如图所示，xOy 平面是无穷大导体的表面，该导体充满 $z<0$ 的空间，$z>0$ 的空间为真空。将电荷量为 q 的点电荷置于 z 轴上 $z=h$ 处，则在 xOy 平面上会产生感应电荷。空间任意一点处的电场皆是由点电荷 q 和导体表面上的感应电荷共同激发的。已知静电平衡时导体内部场强处处为零，则在 z 轴上 $z=\frac{h}{2}$ 处的场强大小为（k 为静电力常量）（　）



A. $k\frac{4q}{h^2}$　B. $k\frac{4q}{9h^2}$　C. $k\frac{32q}{9h^2}$　D. $k\frac{40q}{9h^2}$

8. (1) Ⅰ.（5 分）根据单摆周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$，可以通过实验测量当地的重力加速度。如图 a 所示，将细线的上端固定在铁架台上，下端系一小钢球，就做成了单摆。

（1）用游标卡尺测量小钢球直径，读数如图 b 所示，读数为_____ mm。

（2）以下是实验过程中的一些做法，其中正确的有_____。

a．摆线要选择细些的、伸缩性小些的，并且尽可能长一些；

b．摆球尽量选择质量大些、体积小些的；

c．为了使摆的周期大一些，以方便测量，开始时拉开摆球，使摆线相距平衡位置有较大的角度；

d．拉开摆球，使摆线偏离平衡位置大于 5°，在释放摆球的同时开始计时，当摆球回到开始位置时停止计时，此时间间隔 Δt 即为单摆周期 T；

e．拉开摆球，使摆线偏离平衡位置不大于 5°，释放摆球，当摆球振动稳定后，从平衡位置开始计时，记下摆球做 50 次全振动所用的时间 Δt，则单摆周期 $T=\frac{\Delta t}{50}$。

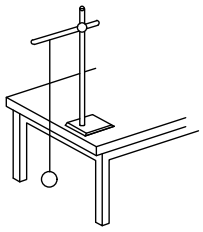


图 a

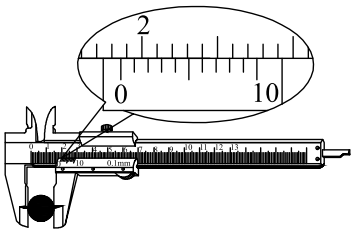


图 b

(2) Ⅱ．（6 分）（1）在测定一根粗细均匀合金丝电阻率的实验中，利用螺旋测微器测定合金丝直径的过程如图所示，校零时的读数为_____mm，合金丝的直径为_____mm。

（2）为了精确测量合金丝的电阻 R_x，设计出如图 d 所示的实验电路图，按照该电路图完成图 e 中的实物电路连接。

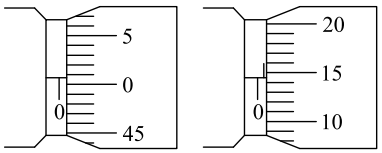


图 c

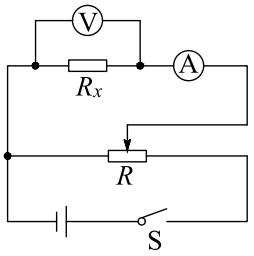


图 d

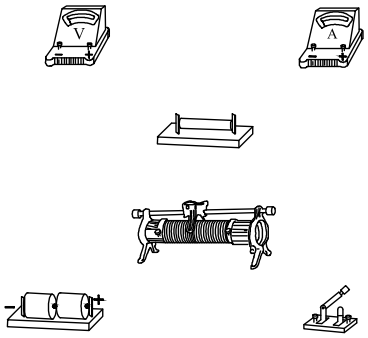


图 e

(3) Ⅲ.（7 分）根据闭合电路欧姆定律，用图 f 所示电路可以测定电池的电动势和内电阻。图中 R_0 两端的对应电压 U_{12}，对所得的实验数据进行处理，就可以实现测量目

的。根据实验数据在 $\frac{1}{U_{12}}-R$ 坐标系中描出坐标点，如图 g 所示。已知 $R_0=150\,\Omega$，请完成以下数据分析和处理。

（1）图 g 中电阻为_____Ω 的数据点应剔除；

（2）在坐标纸上画出 $\frac{1}{U_{12}}-R$ 关系图线；

（3）图线的斜率是_____（$\mathrm{V^{-1}\cdot\Omega^{-1}}$），由此可得电池电动势 $E_n=$_____V。

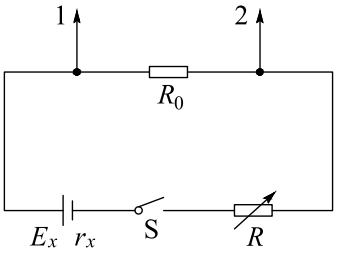


图 f

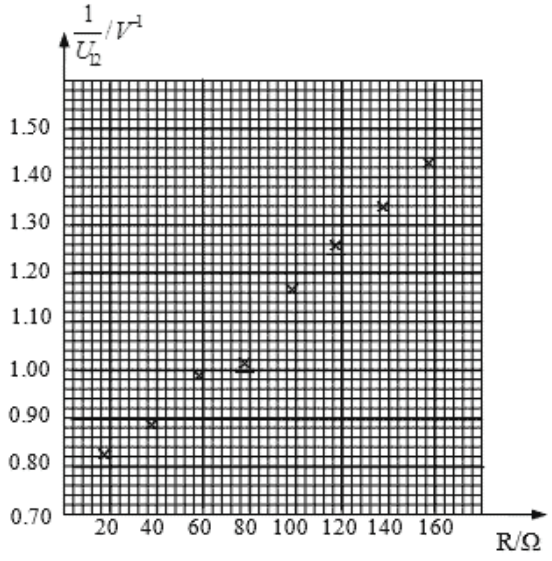


图 g

9. 一物体放在水平地面上，如图 a 所示，已知物体所受水平拉力 F 随时间 t 的变化情况如图 b 所示，物体相应的速度 v 随时间 t 的变化关系如图 c 所示。求：

(1) 0 ～ 8 s 时间内拉力的冲量；

(2) 0 ～ 6 s 时间内物体的位移；

(3) 0 ～ 10 s 时间内，物体克服摩擦力所做的功。

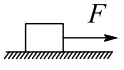


图 a

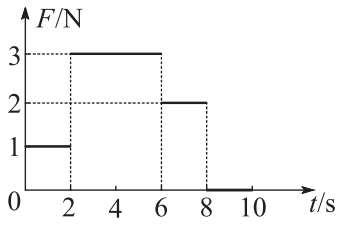


图 b

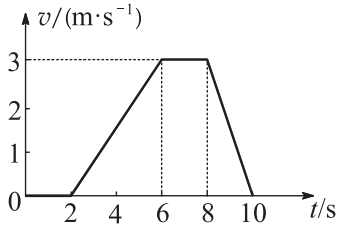


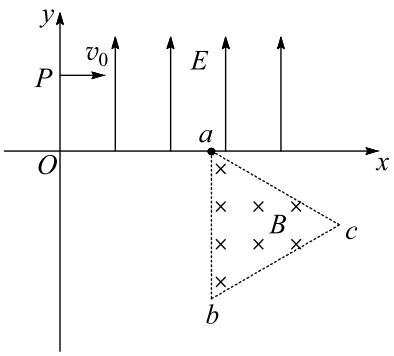
图 c

10. 如图所示的平面直角坐标系 xOy，在第 I 象限内有平行于 y 轴的匀强电场，方向沿 y 正方向；在第Ⅳ象限的正三角形 abc 区域内有匀强磁场，方向垂直于 xOy 平面向里，正三角形边长为 L，且 ab 边与 y 轴平行。一质量为 m、电荷量为 q 的粒子，从 y 轴上的 P（0，h）点，以大小为 v_0 的速度沿 x 轴正方向射入电场，通过电场后从 x 轴上的 a（$2h$，0）点进入第Ⅳ象限，又经过磁场从 y 轴上的某点进入第Ⅲ象限，且速度与 y 轴负方向成 45° 角，不计粒子所受的重力。求：

(1) 电场强度 E 的大小；

(2) 粒子到达 a 点时速度的大小和方向；

(3) abc 区域内磁场的磁感应强度 B 的最小值。



11. 如图所示，质量为 M、倾角为 α 的斜面体（斜面光滑且足够长）放在粗糙的水平地面上，底部与地面的动摩擦因数为 μ，斜面顶端与劲度系数为 k、自然长度为 l 的轻质弹簧相连，弹簧的另一端连接着质量为 m 的物块。压缩弹簧使其长度为 $\frac{3}{4}l$ 时将物块由静止开始释放，且物块在以后的运动中，斜面体始终处于静止状态。重力加速度为 g。

(1) 求物块处于平衡位置时弹簧的长度；

(2) 选物块的平衡位置为坐标原点，沿斜面向下为正方向建立坐标轴，用 x 表示物块相对于平衡位置的位移，证明物块做简谐运动；

(3) 求弹簧的最大伸长量；

(4) 为使斜面始终处于静止状态，动摩擦因数 μ 应满足什么条件（假设滑动摩擦力等于最大静摩擦力）？

